



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002310061 A**(43) Date of publication of application: **23.10.02**

(51) Int. Cl  
**F04B 1/22**  
**F03C 1/24**  
**F03C 1/253**  
**F16H 39/14**

(21) Application number: **2001110422**(22) Date of filing: **09.04.01**(71) Applicant: **HONDA MOTOR CO LTD**

(72) Inventor:  
**HAYASHI TSUTOMU**  
**SUGANO YOSHIHISA**  
**SAKAKIBARA KENJI**  
**YAGIGAYA NOBUYUKI**

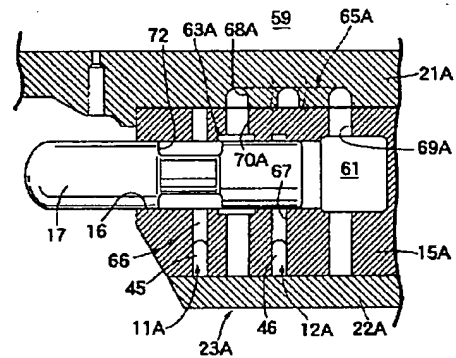
(54) **SWASH PLATE-TYPE HYDRAULIC ACTUATION  
 APPARATUS AND HYDROSTATIC  
 CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a distributing valve of a swash plate type hydraulic actuation apparatus, capable of reducing the size of a cylinder block, decreasing machining man-hour and decreasing the number of part items.

**SOLUTION:** The distributing valve is adapted to alternately switch between communication and interruption of a communicating passage 65A connected to an oil chamber 61 and opened to the inner surface of a cylinder bore 15 and low pressure and high pressure ports 66A, 67A connected to a low pressure oil passage 11A and a high pressure oil passage 12A and opened to the inner surface of the cylinder bore 16 according to the axial reciprocating movement of a plunger 17.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-310061  
(P2002-310061A)

(43)公開日 平成14年10月23日(2002.10.23)

(51)Int.Cl.7	識別記号	F I	フィコード*(参考)
F 0 4 B	1/22	F 0 4 B	3 H 0 7 0
F 0 3 C	1/24	F 0 3 C	3 H 0 8 4
	1/253		
F 1 6 H	39/14	F 1 6 H	
			1/253
			39/14

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願2001-110422(P2001-110422)

(22)出願日 平成13年4月9日(2001.4.9)

(71)出願人 000005326  
本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 林 勉  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 菅野 嘉久  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74)代理人 100071870  
弁理士 落合 健 (外1名)

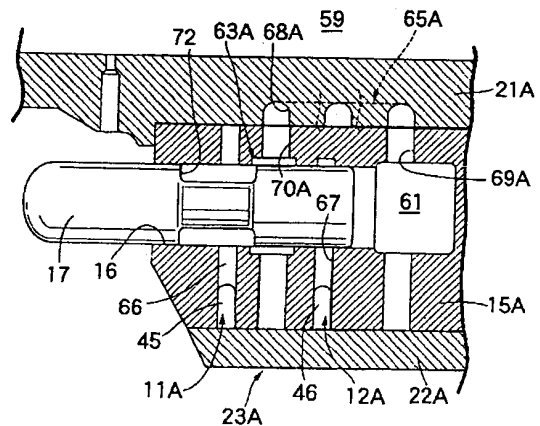
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 斜板式油圧作動装置および静油圧式無段変速機

(57)【要約】

【課題】斜板式油圧作動装置の分配弁を、シリンダブロックの小型化、加工工数の低減および部品点数の低減を可能として構成する。

【解決手段】分配弁63Aは、油室61に通じてシリンダ孔16の内面に開口する連通路65Aと、低圧油路11Aおよび高圧油路12Aに通じてシリンダ孔16の内面に開口する低圧および高圧ポート66A、67Aとの間の連通・遮断をプランジャ17の軸方向往復移動に応じて交互に切換えるべく構成される。



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダブロック(15A、15B)を  
含む回転体(23A、23B)が、前記シリンダブ  
ロック(15A、15B)の軸線まわりの回転を自在としてケーシング(26)で支承され、環状配列で前記シリンダブロック(15A、15B)に設けられる複数の有底のリンダ孔(16、31)に、外端を斜板(18、33)に当接、係合させるプランジャ(17、32)が、前記各シリンダ孔(16、17)の閉塞端との間に油室(61、62)を形成して摺動自在に嵌合され、前記回転体(23A、23B)に設けられる低圧油路(11A、11B)および高圧油路(12A、12B)と前記各油室(61、62)との間に、前記油室(61、62)を拡大する側に移動中のプランジャ(17、32)の油室(61、62)を低圧油路(11A、11B)に連通させるとともに前記油室(61、62)を縮小する側に移動中のプランジャ(17、32)の油室(61、62)を高圧油路(12A、12B)に連通させる分配弁(63A、63B;64A、64B)が各プランジャ(17、32)に対応して設けられる斜板式油圧作動装置において、各分配弁(63A、63B;64A、64B)は、前記油室(61、62)に通じてシリンダ孔(16、31)の内面に開口する複数の連通路(65A、65B;75A、75B)と、前記低圧油路(11A、11B)および高圧油路(12A、12B)にそれぞれ通じて各シリンダ孔(16、31)の内面に開口する複数の低圧および高圧ポート(66A、66B、76A、76B;67A、67B、76A、76B)との間の連通・遮断をプランジャ(17、32)の軸方向往復移動に応じて交互に切換えるべく構成されることを特徴とする斜板式油圧作動装置。

【請求項2】 油圧ポンプ(PA、PB)および油圧モータ(MA、MB)に共通であるシリンダブロック(15A、15B)を含む回転体(23A、23B)が、前記シリンダブロック(15A、15B)の軸線まわりの回転を自在としてケーシング(26)で支承され、油圧ポンプ(PA、PB)が備える複数のポンププランジャ(17)が、環状配列で前記シリンダブロック(15A、15B)に設けられる有底のポンプシリンダ孔(16)に該ポンプシリンダ孔(16)の閉塞端との間にポンプ油室(61)をそれぞれ形成して摺動自在に嵌合され、油圧モータ(MA、MB)が備える複数のモータプランジャ(32)が、環状配列で前記シリンダブロック(15A、15B)に設けられる有底のモータシリンダ孔(31)に該モータシリンダ孔(31)の閉塞端との間にモータ油室(62)をそれぞれ形成して摺動自在に嵌合され、前記回転体(23A、23B)に設けられる低圧油路(11A、11B)および高圧油路(12A、12B)と前記各油室(61)との間に、吸入領域(S)にあるポンププランジャ(17)のポンプ油室

(61)を低圧油路(11A、11B)に連通させるとともに吐出領域(D)にあるポンププランジャ(17)のポンプ油室(61)を高圧油路(12A、12B)に連通させる複数の第1分配弁(63A、63B)が各ポンププランジャ(17)に対応して設けられ、前記低圧油路(11A、11B)および高圧油路(12A、12B)と前記各モータ油室(62)との間に、膨張領域(E)にあるモータプランジャ(32)のモータ油室(62)を高圧油路(12A、12B)に連通させるとともに収縮領域(R)にあるモータプランジャ(32)のモータ油室(62)を低圧油路(11A、11B)に連通させる複数の第2分配弁(64A、64B)が各モータプランジャ(32)に対応して設けられる静油圧式無段変速機において、各第1分配弁(63A、63B)は、ポンプ油室(61)に通じてポンプシリンダ孔(16)の内面に開口する複数のポンプ側連通路(65A、65B)と、前記低圧油路(11A、11B)および高圧油路(12A、12B)にそれぞれ通じて各ポンプシリンダ孔(16)の内面に開口する複数の第1低圧および高圧ポート(66A、66B;67A、67B)との間の連通・遮断をポンププランジャ(17)の軸方向往復移動に応じて交互に切換えるべく構成され、各第2分配弁(64A、64B)は、モータ油室(62)に通じてモータシリンダ孔(31)の内面に開口する複数のモータ側連通路(75A、75B)と、前記低圧油路(11A、11B)および高圧油路(12A、12B)にそれぞれ通じて各モータシリンダ孔(31)の内面に開口する複数の第2低圧および高圧ポート(76A、76B;77A、77B)との間の連通・遮断をモータプランジャ(32)の軸方向往復移動に応じて交互に切換えるべく構成されることを特徴とする静油圧式無段変速機。

【請求項3】 前記回転体(23A)は、前記シリンダブロック(15A)と、該シリンダブロック(15A)を同軸に貫通してシリンダブロック(15A)に圧入される回転軸(21A)とを含み、複数の前記ポンプ側連通路(65A)の一部が前記回転軸(21A)の外周面に設けられた複数のポンプ側連通溝(68A、68B)でそれぞれ構成され、複数の前記モータ側連通路(75A)の一部が、前記回転軸(21A)の外周面に設けられた複数のモータ側連通溝(78A、78B)でそれぞれ構成されることを特徴とする請求項2記載の静油圧式無段変速機。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、斜板式油圧作動装置および静油圧式無段変速機に関し、特に、プランジャ油室を拡大する側に移動するときには該油室を低圧油路に連通させるとともにプランジャ油室を縮小する側に移動するときには前記油室を高圧油路に連通させるよ

うにした分配弁を備える斜板式油圧作動装置および静油圧式無段変速機の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】このような斜板式油圧作動装置および静油圧式無段変速機は、たとえば特開平11-82288号公報等で既に良く知られており、このものでは、複数のポンプブランジャと平行にしてシリンダブロックに摺動自在に嵌合される複数の第1分配弁を第1弁斜板で往復駆動し、複数のモータブランジャと平行にしてシリンダブロックに摺動自在に嵌合される複数の第2分配弁を第2弁斜板で往復駆動するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来のものでは、複数ずつのポンプシリンダ孔およびモータシリンダ孔の他に、複数ずつの第1および第2分配弁を摺動自在に嵌合させる複数の摺動孔がシリンダブロックに設けられることになり、それらの摺動孔を配置するスペースを確保するためにシリンダブロックが大径化するだけでなく、各摺動孔を穿孔加工するために加工工数の増加を余儀なくされている。しかも第1および第2分配弁と、それらの分配弁を駆動するための第1および第2弁斜板も必要であり、部品点数も多くなっている。

【0004】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、シリンダブロックの小型化、加工工数の低減および部品点数の低減を可能として分配弁を構成した斜板式油圧作動装置および静油圧式無段変速機を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、シリンダブロックを含む回転体が、前記シリンダブロックの軸線まわりの回転を自在としてケーシングで支承され、環状配列で前記シリンダブロックに設けられる複数の有底のリング孔に、外端を斜板に当接、係合させるブランジャが、前記各シリンダ孔の閉塞端との間に油室を形成して摺動自在に嵌合され、前記回転体に設けられる低圧油路および高圧油路と前記各油室との間に、前記油室を拡大する側に移動中のブランジャの油室を低圧油路に連通させるとともに前記油室を縮小する側に移動中のブランジャの油室を高圧油路に連通させる分配弁が各ブランジャに対応して設けられる斜板式油圧作動装置において、各分配弁は、前記油室に通じてシリンダ孔の内面に開口する複数の連通路と、前記低圧油路および高圧油路にそれぞれ通じて各シリンダ孔の内面に開口する複数の低圧および高圧ポートとの間の連通・遮断をブランジャの軸方向往復移動に応じて交互に切換えるべく構成されることを特徴とする。

【0006】このような請求項1記載の発明の構成によれば、油室に通じる連通路と、低圧油路および高圧油路にそれぞれ通じる低圧および高圧ポートとの連通・遮断を往復作動するブランジャで切換えるようにして分配弁を

構成するので、分配弁専用の摺動孔をシリンダブロックに設けることを不要としてシリンダブロックの小型化を図るとともに加工工数の低減を図ることが可能となり、しかも分配弁専用の部品を不要として部品点数の低減を図ることができる。

【0007】また請求項2記載の発明は、油圧ポンプおよび油圧モータに共通であるシリンダブロックを含む回転体が、前記シリンダブロックの軸線まわりの回転を自在としてケーシングで支承され、油圧ポンプが備える複数のポンプブランジャが、環状配列で前記シリンダブロックに設けられる有底のポンプシリンダ孔に該ポンプシリンダ孔の閉塞端との間にポンプ油室をそれぞれ形成して摺動自在に嵌合され、油圧モータが備える複数のモータブランジャが、環状配列で前記シリンダブロックに設けられる有底のモータシリンダ孔に該モータシリンダ孔の閉塞端との間にモータ油室をそれぞれ形成して摺動自在に嵌合され、前記回転体に設けられる低圧油路および高圧油路と前記各ポンプ油室との間に、吸入領域にあるポンプブランジャのポンプ油室を低圧油路に連通させるとともに吐出領域にあるポンプブランジャのポンプ油室を高圧油路に連通させる複数の第1分配弁が各ポンプブランジャに対応して設けられ、前記低圧油路および高圧油路と前記各モータ油室との間に、膨張領域にあるモータブランジャのモータ油室を高圧油路に連通させるとともに収縮領域にあるモータブランジャのモータ油室を低圧油路に連通させる複数の第2分配弁が各モータブランジャに対応して設けられる静油圧式無段変速機において、各第1分配弁は、ポンプ油室に通じてポンプシリンダ孔の内面に開口する複数のポンプ側連通路と、前記低圧油路および高圧油路にそれぞれ通じて各ポンプシリンダ孔の内面に開口する複数の第1低圧および高圧ポートとの間の連通・遮断をポンプブランジャの軸方向往復移動に応じて交互に切換えるべく構成され、各第2分配弁は、モータ油室に通じてモータシリンダ孔の内面に開口する複数のモータ側連通路と、前記低圧油路および高圧油路にそれぞれ通じて各モータシリンダ孔の内面に開口する複数の第2低圧および高圧ポートとの間の連通・遮断をモータブランジャの軸方向往復移動に応じて交互に切換えるべく構成されることを特徴とする。

【0008】このような請求項2記載の発明の構成によれば、ポンプ油室に通じるポンプ側連通路と、低圧油路および高圧油路にそれぞれ通じる第1低圧および高圧ポートとの連通・遮断を往復作動するポンプブランジャで切換えるようにして第1分配弁を構成し、またモータ油室に通じるモータ側連通路と、低圧油路および高圧油路にそれぞれ通じる第2低圧および高圧ポートとの連通・遮断を往復作動するモータブランジャで切換えるようにして第2分配弁を構成するので、第1および第2分配弁専用の摺動孔をシリンダブロックに設けることを不要としてシリンダブロックの小型化を図るとともに加工工数

の低減を図ることが可能となり、しかも第1および第2分配弁専用の部品を不要として部品点数の低減を図ることができる。

【0009】また請求項3記載の発明は、上記請求項2記載の発明の構成に加えて、前記回転体は、前記シリンダブロックと、該シリンダブロックを同軸に貫通してシリンダブロックに圧入される回転軸とを含み、複数の前記ポンプ側連通路の一部が前記回転軸の外周面に設けられた複数のポンプ側連通路でそれぞれ構成され、複数の前記モータ側連通路の一部が、前記回転軸の外周面に設けられた複数のモータ側連通路でそれぞれ構成されることを特徴とし、かかる構成によれば、ポンプ側連通路およびモータ側連通路を回転軸の外周面に形成するのは容易であり、加工工数をより一層低減することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0011】図1～図10は本発明の第1実施例を示すものであり、図1は静油圧式無段変速機の縦断面図であって図2の1-1線に沿う断面図、図2は回転体を図1の2-2線矢視方向から見た断面図、図3は図2の3-3線断面図、図4は図3の4-4線断面図、図5は図3の5-5線断面図、図6は図1の6矢示部拡大図、図7は回転軸の外周面の周方向展開図、図8は図1の8矢示部拡大図、図9はポンプブランジヤの作動タイミングを示す図、図10はモータブランジヤの作動タイミングを示す図である。

【0012】先ず図1において、この静油圧式無段変速機は、斜板式油圧作動装置である定容量型斜板式の油圧ポンプPAと、他の斜板式油圧作動装置である可変容量型斜板式の油圧モータMAとが、油圧閉回路を構成すべく低圧油路11Aおよび高圧油路12Aを介して接続されて成る。

【0013】油圧ポンプPAは、図示しないエンジン等の動力源からの動力が伝達されるギヤ13を外周に備える入力簡軸14と、この入力簡軸14で一部が覆われるようにして同軸に配置されるシリンダブロック15Aと、該シリンダブロック15Aにその回転軸線を囲むように環状配列で設けられた複数の有底のポンプシリンダ孔16…にそれぞれ摺動自在に嵌合される複数のポンプブランジヤ17…と、各ポンプブランジヤ17…のシリンダブロック15Aからの突出端を当接、係合させて入力簡軸14に支承されるポンプ斜板18とを備える。

【0014】ポンプ斜板18および入力簡軸14間にはアンギュラコンタクトベアリング19およびボールベアリング20が介装されており、ポンプ斜板18は、シリンダブロック15Aの軸線に対して一定の角度で傾斜した姿勢を保持するようになり、入力簡軸14に相對回転自在に支承される。而してポンプ斜板18は、入力簡軸14の回転時に、ポンプブランジヤ17…に往復運動を

与えて吸入および吐出行程を繰返させることができる。

【0015】シリンダブロック15Aは、油圧ポンプPAおよび油圧モータMAに共通であり、このシリンダブロック15Aと、該シリンダブロック15Aを同軸に貫通してシリンダブロック15Aに圧入される回転軸21Aと、シリンダブロック15Aの外周に焼き嵌めもしくは圧入で固定される円筒部材22Aとで回転体23Aが構成され、該回転体23Aは、シリンダブロック15Aの軸線まわりに回転自在にしてケーシング26に支承される。

【0016】回転軸21Aの一端および入力簡軸14間にはアンギュラコンタクトベアリング24が介装され、回転軸21Aの他端部およびケーシング26間にはアンギュラコンタクトベアリング25が介装される。また円筒部材22Aおよび入力簡軸14間にはボールベアリング27が介装され、円筒部材22Aおよびケーシング26間にはボールベアリング28が介装される。

【0017】油圧モータMAは、前記シリンダブロック15Aと、該シリンダブロック15Aにその回転軸線を囲むように環状配列で設けられた複数の有底のモータシリンダ孔31…にそれぞれ摺動自在に嵌合される複数のモータブランジヤ32…と、各モータブランジヤ32…のシリンダブロック15Aからの突出端を当接、係合させるモータ斜板33と、アンギュラコンタクトベアリング36およびボールベアリング37を介してモータ斜板33を支承する斜板ホルダ34と、該斜板ホルダ34の背面を支承するようにしてケーシング26に設けられる斜板アンカ35とで構成される。

【0018】油圧モータMAのモータシリンダ孔31…およびモータブランジヤ32…の個数は、油圧ポンプPAのポンプシリンダ孔16…およびポンプブランジヤ17…の個数と同一の奇数個たとえば9個に設定されており、モータシリンダ孔31…およびモータブランジヤ32…と、ポンプシリンダ孔16…およびポンプブランジヤ17…は、シリンダブロック15Aの周方向に沿って同一角度位置でシリンダブロック15Aの軸線方向に相互にずれた位置に配置される。

【0019】斜板ホルダ34および斜板アンカ35の對向当接面34a、35aは、シリンダブロック15Aの回転軸線およびトラネオン軸線Oの交点を中心とする球面状に形成され、斜板ホルダ34は、トラネオン軸線Oまわりの回転を可能として斜板アンカ35に支承される。

【0020】ケーシング26には、回転軸21Aと平行な軸線を有する出力軸38がボールベアリング42、43を介して回転自在に支承されており、この出力軸38に螺合されるサート40は、前記斜板ホルダ34に設けられた連結腕341がトラネオン軸線Oと平行な軸線を有する連結ヒム41を介して連結され、出力軸38の一端部には、図示しない動力源からの動力を出力軸38に

伝達するためのギヤ39が固定される。

【0021】而して振軸38を回転するのに応じて斜板ホルダ34がトラニオン軸線Oまわりに回転することにより、モータ斜板33は、シリンダブロック15Aの軸線に対し直角となる直立位置と、或る角度で傾倒する最大傾斜位置との間で作動することになり、傾斜状態に在るモータ斜板33は、シリンダブロック15Aの回転に伴ってモータブランジャ32…に往復運動を与えて膨張および収縮行程を繰返させることができる。

【0022】図2～図5を併せて参照して、油圧ポンプPA側でシリンダブロック15Aの外周には第1低圧および高圧環状凹部45、46が設けられ、油圧モータMA側でシリンダブロック15Aの外周には第2低圧および高圧環状凹部47、48が設けられ、それらの環状凹部45～48は円筒部材22Aで覆われる。またポンプシリンダ孔16…およびモータシリンダ孔31…相互間でシリンダブロック15Aには、該シリンダブロック15Aの一端から第2低圧環状凹部47に対応する位置まで回転軸21Aと平行に伸びる4つの低圧側連絡通路49…が設けられ、ポンプシリンダ孔16…およびモータシリンダ孔31…相互間で前記低圧側連絡通路49…が設けられない残余の5箇所シリンダブロック15Aには、該シリンダブロック15Aの一端から第2高圧環状凹部48まで回転軸21Aと平行に伸びる高圧側連絡通路50…が設けられる。

【0023】各低圧側連絡通路49…の一端は、シリンダブロック15Aに圧入される低圧プラグ51…で液密に閉じられるものであり、各低圧プラグ51…は、第1低圧環状凹部45を低圧側連絡通路49…に連通させつつ、第1高圧環状凹部46の低圧側連絡通路49…への連通を阻止するようにして有底円筒状に形成される。また第2低圧環状凹部47は各低圧側連絡通路49…の内端に連通される。

【0024】各高圧側連絡通路50…の一端は、シリンダブロック15Aに圧入される高圧プラグ52…で液密に閉じられるものであり、各高圧プラグ52…は、第1低圧環状凹部45の高圧側連絡通路50…への連通を阻止するように形成される。また第1および第2高圧環状凹部46、48は高圧側連絡通路50…に連通され、第2高低圧凹部47の深さは高圧側連絡通路50…に連通することがないように設定される。

【0025】而して低圧油路11Aは、第1低圧環状凹部45、低圧側連絡通路49…および第2低圧環状凹部47で構成されることになり、高圧油路12Aは、第1高圧環状凹部46、高圧側連絡通路50…および第2高圧環状凹部48で構成される。

【0026】各低圧プラグ51…が配置される部分でシリンダブロック15Aには、シリンダブロック15Aおよび回転軸21A間に形成される第1環状通路55に第1低圧環状凹部45を通じさせる低圧側補給通路56…

がシリンダブロック15Aの半径方向に伸びて設けられ、各高圧プラグ52…が配置される部分でシリンダブロック15Aには、シリンダブロック15Aおよび回転軸21A間に形成される第2環状通路55に高圧側連絡通路50…を通じさせる高圧側補給通路56…がシリンダブロック15Aの半径方向に伸びて設けられ、高圧側補給通路56…の外端は円筒部材22Aで閉じられる。

【0027】回転軸21Aには、図示しないポンプから作動油が供給される補給油路59が同軸に設けられており、この補給油路59および第1環状通路55間に介装されるチェック弁57と、補給油路59および第2環状通路55間に介装されるチェック弁58とが回転軸21Aの外周部に装着される。

【0028】油圧ポンプPAにおいて各ポンプシリンダ孔16…の閉塞端およびポンプブランジャ17…間にはポンプ油室61…がそれぞれ形成され、油圧モータMAにおいて各モータシリンダ孔31…の閉塞端およびモータブランジャ32…間にはモータ油室62…がそれぞれ形成される。

【0029】しかも低圧油路11Aおよび高圧油路12Aと前記各ポンプ油室61…の間には、吸入領域にあるポンプブランジャ17…のポンプ油室61…を低圧油路11Aに連通させるとともに吐出領域にあるポンプブランジャ17…のポンプ油室61…を高圧油路12Aに連通させる複数の第1分配弁63A…が各ポンプブランジャ17…に対応して設けられ、低圧油路11Aおよび高圧油路12Aと前記各モータ油室62…の間には、膨張領域にあるモータブランジャ32…のモータ油室62…を高圧油路12Aに連通させるとともに収縮領域にあるモータブランジャ32…のモータ油室62…を低圧油路11Aに連通させる複数の第2分配弁64A…が各モータブランジャ32…に対応して設けられる。

【0030】図6において、第1分配弁63A…は、ポンプ油室61…に通じてポンプシリンダ孔16…の内面に開口する複数のポンプ側連通路65A…と、低圧油路11Aおよび高圧油路12Aにそれぞれ通じて各ポンプシリンダ孔16…の内面に開口する複数の第1低圧および高圧ポート66A…、67A…との間の連通・遮断をポンプブランジャ17…の軸方向往復移動に応じて交互に切換えるように構成される。

【0031】第1低圧ポート66A…は、低圧油路11Aにおける第1低圧環状凹部45からシリンダブロック15Aの半径方向内方に伸びて各ポンプシリンダ孔16…の内面に開口するものであり、また第1高圧ポート67A…は、高圧油路12Aにおける第1高圧環状凹部46からシリンダブロック15Aの半径方向内方に伸びて各ポンプシリンダ孔16…の内面に開口するものである。

【0032】またポンプ側連通路65A…は、回転軸21Aの外周面に設けられたポンプ側連通路68A…と、

ポンプ側連通溝68A…の一端をポンプ油室61…にそれぞれ連通させるべくシリンダブロック15Aに放射状に穿設される通路69A…と、第1低圧および高圧ポート66A…、67A…間でシリンダブロック15Aに放射状に穿設されてポンプ側連通溝68A…の他端に通じるとともにポンプシリンダ孔16…の内面に開口する通路70A…とから成り、通路69A…、70A…の外端は円筒部材22Aで閉じられる。

【0033】図7において、ポンプ側連通溝68A…は、その一端に通じる通路69A…の位置に対して、他端に通じる通路70A…の位置が回転軸21Aおよびシリンダブロック15Aの回転方向71と逆方向にたとえば80度ずれるようにしてヘリカル状に形成されるものであり、たとえば転造により回転軸21Aの外周面に形成される。

【0034】これにより、一端をポンプ油室61に通じさせたポンプ側連通路65Aの他端は、回転軸21Aおよびシリンダブロック15Aの回転方向71と逆方向にたとえば80度ずれた位置に在るポンプシリンダ孔16の内面に、第1低圧ポート66Aおよび第1高圧ポート67A間の中間部で開口するように配置されることになり、ポンププランジャ17…の軸方向中間部外周には、ポンプ側連通路65A…と、第1低圧および高圧ポート66A…、67A…との間の連通・遮断を切換えるための環状凹部72…が設けられる。

【0035】図8において、第2分配弁64A…は、モータ油室62…に通じてモータシリンダ孔31…の内面に開口するモータ側連通路75A…と、低圧油路11Aおよび高圧油路12Aにそれぞれ通じて各モータシリンダ孔31…の内面に開口する第2低圧および高圧ポート76A…、77A…との間の連通・遮断をモータプランジャ32…の軸方向往復移動に応じて交互に切換えるように構成される。

【0036】第2低圧ポート76A…は、低圧油路11Aにおける第2低圧環状凹部47の一部をモータシリンダ孔31…が横切ることで各モータシリンダ孔31…の内面に開口するように形成されるものであり、また第2高圧ポート77A…は、高圧油路12Aにおける第2高圧環状凹部48の一部をモータシリンダ孔31…が横切ることで各モータシリンダ孔31…の内面に開口するように形成されるものである。

【0037】またモータ側連通路75A…は、回転軸21Aの外周面に設けられたモータ側連通溝78A…と、モータ側連通溝78A…の一端をモータ油室62…にそれぞれ連通させるべくシリンダブロック15Aに放射状に穿設される通路79A…と、第2低圧および高圧ポート76A…、77A…間でシリンダブロック15Aに放射状に穿設されてモータ側連通溝78A…の他端に通じるとともにモータシリンダ孔31…の内面に開口する通路80A…とから成り、通路79A…、80A…の外端

は円筒部材22Aで閉じられる。

【0038】図7で示すように、モータ側連通溝78A…は、その一端に通じる通路79A…の位置に対して、他端に通じる通路80A…の位置が回転軸21Aおよびシリンダブロック15Aの回転方向71と逆方向にたとえば80度ずれるようにしてヘリカル状に形成されるものであり、たとえば転造により回転軸21Aの外周面に形成される。

【0039】これにより、一端をモータ油室62に通じさせたモータ側連通路75Aの他端は、回転軸21Aおよびシリンダブロック15Aの回転方向71と逆方向にたとえば80度ずれた位置に在るモータシリンダ孔31の内面に、第2低圧ポート76Aおよび第2高圧ポート77A間の中間部で開口するように配置されることになり、モータプランジャ32…の軸方向中間部外周には、モータ側連通路75A…と、第2低圧および高圧ポート76A…、77A…との間の連通・遮断を切換えるための環状凹部82…が設けられる。

【0040】次にこの第1実施例の作用について説明すると、モータ斜板33を或る傾斜角度に保持した状態で、図示しないエンジンの動力を油圧ポンプPAの入力筒軸14に伝達すると、その入力筒軸14に支承されたポンプ斜板18からポンププランジャ17…に往復運動が付与される。

【0041】この際、図9で示すように、ポンプ油室61…の容積を縮小していく吐出領域Dをポンププランジャ17…が通過する間は、第1分配弁63A…がポンプ油室61…を高圧油路12Aに連通させるので、ポンプ油室61…からの作動油が高圧油路12Aに吐出される。またポンプ油室61…の容積を拡大していく吸入領域Sをポンププランジャ17…が通過する間は、第1分配弁63A…がポンプ油室61…を低圧油路11Aに連通させるので、低圧油路11Aの作動油がポンプ油室61…に吸入される。

【0042】一方、油圧モータMAでは、図10で示すように、モータプランジャ32…がモータ油室62…の容積を拡大していく膨張領域Eに在る間は、第2分配弁64A…がモータ油室62…を高圧油路12Aに連通し、またモータプランジャ32…がモータ油室62…の容積を縮小していく収縮領域Rに在る間は、第2分配弁64A…がモータ油室62…を低圧油路11Aに連通する。このため、油圧ポンプPAのポンプ油室61…から高圧油路12Aに吐出された高圧の作動油が、膨張領域Eに在るモータプランジャ32…のモータ油室62…に供給されて該モータプランジャ32…に推力を与えることになる。また収縮領域Rに在るモータプランジャ32…の収縮行程の進行に応じてモータ油室62…から低圧油路11Aに作動油を排出していく。

【0043】モータ油室62…の高圧の作動油により推力を受けたモータプランジャ32…はモータ斜板33を

押圧して回転トルクを及ぼし、その反力トルクによりシリンダブロック15Aを含む回転体23Aが入力筒軸14と同方向に回転し、回転体23Aの回転トルクが回転軸21Aから図示しない負荷に伝達される。

【0044】而して油圧ポンプPAが定容量型であるのに対し、油圧モータMAはモータ斜板33の傾斜角度を可変とした可変容量型のものであり、モータ斜板33の傾斜角度を変化させて油圧モータMAの容量を増減することにより、入力筒軸14および回転軸21A間の変速比を無段階に変化させることができる。

【0045】このような静油圧式無段階変速機において、ポンプ油室61…に通じるポンプ側連通路65…と、低圧油路11Aおよび高圧油路12Aにそれぞれ通じる第1低圧および高圧ポート66A…、67A…との連通・遮断を往復作動するポンププランジャ17…で切替えるようにして第1分配弁63A…を構成し、またモータ油室62…に通じるモータ側連通路75Aと、低圧油路11Aおよび高圧油路12Aにそれぞれ通じる第2低圧および高圧ポート76A…、77A…との連通・遮断を往復作動するモータプランジャ32…で切替えるようにして第2分配弁64A…を構成している。

【0046】したがって第1および第2分配弁63A…、64A…専用の摺動孔をシリンダブロック15Aに設けることが不要であり、それらの摺動孔が不要となる分だけシリンダブロック15Aの小型化を図るとともに加工工数の低減を図ることが可能となり、しかも第1および第2分配弁63A…、64A…専用の部品を不要として部品点数の低減を図ることができる。

【0047】また前記ポンプ側連通路65A…およびモータ側連通路75A…の一部が、シリンダブロック15Aに同軸に圧入される回転軸21Aの外周に設けられるポンプ側およびモータ側連通溝68A…、78A…で構成され、ポンプ側連通溝68A…およびモータ側連通溝78A…を回転軸21Aの外周面に形成するのは容易であるので、加工工数をより一層低減することができる。

【0048】ところでシリンダブロック15Aの外周には、焼き嵌めもしくは圧入により円筒部材22Aが固定されるので、ロー付けが不要となり、製造コストの低減に寄与することができる。

【0049】しかも円筒部材22Aで、低圧油路11Aの一部を構成する第1および第2低圧環状凹部45、47ならびに高圧油路12Aの一部を構成する第1および第2高圧環状凹部46、48の外端開口部をシールするようにしているが、円筒部材22Aおよびシリンダブロック15A間の焼き嵌め代もしくは圧入代を適正に定めることにより、低圧油路11Aもしくは高圧油路12Aの油圧が過大になったときに作動油をシリンダブロック15Aおよび円筒部材22A間から逃がすようにして、圧力リミッタの機能を円筒部材22Aで果たさせることが可能であり、その場合は、圧力調整弁が不要となる。

【0050】図11は本発明の第2実施例の静油圧式無段階変速機の縦断面図であって図12の11-11線に沿う断面図、図12は図11の12-12線矢視方向から見た回転体の断面図、図13は図12の13-13線断面図であり、第1実施例に対応する部分には同一の参照符号を付し、詳細な説明を省略する。

【0051】この静油圧式無段階変速機は、定容量型斜板式の油圧ポンプPBと、可変容量型斜板式の油圧モータMBとが、油圧閉回路を構成すべく低圧油路11Bおよび高圧油路12Bを介して接続されて成る。

【0052】油圧ポンプPBおよび油圧モータMBに共通なシリンダブロック15Bと、該シリンダブロック15Bを同軸に貫通してシリンダブロック15Bに圧入される回転軸21Bと、シリンダブロック15Bの外周に焼き嵌めもしくは圧入で固定される円筒部材22Bとで回転体23Bが構成され、該回転体23Bは、シリンダブロック15Bおよび回転軸21Bの軸線まわりに回転自在にしてケーシング26に支承される。

【0053】油圧ポンプPBは、複数たとえば9個のポンププランジャ17…を有しており、これらのポンププランジャ17…は、シリンダブロック15Bの半径方向内方寄りの部分に環状配列で設けられた有底のポンプシリンダ孔16…にそれぞれ摺動可能に嵌合され、各ポンププランジャ17…の外端は、ポンプ斜板18に当接、係合される。

【0054】また油圧モータMBは、複数たとえば9個のモータプランジャ32…を有しており、これらのモータプランジャ32…は、シリンダブロック15Bの半径方向外方寄りの部分に環状配列で設けられた有底のモータシリンダ孔31…にそれぞれ摺動可能に嵌合され、各モータプランジャ32…の外端は、モータ斜板33に当接、係合される。しかもモータシリンダ孔31…は、シリンダブロック15Bの周方向に沿って各ポンプシリンダ孔16…相互間に配置される。

【0055】回転体23Bには、環状の低圧油路11Bおよび環状の高圧油路12Bが、回転体23Bの軸線方向に沿って間隔をあけた位置に形成される。

【0056】またシリンダブロック15Bの外周およびカバー22B間には、回転軸21Bと平行に伸びる低圧側補給通路84がその一端を低圧油路11Bに通じさせるようにして設けられており、該低圧側補給通路84の他端には、シリンダブロック15Bの半径方向に伸びるようにしてシリンダブロック15Bに設けられる低圧側補給通路86が連通される。またシリンダブロック15Bには、該シリンダブロック15Bの内周に一端を開口するとともに他端を高圧油路12Bに通じさせる高圧側補給通路87が設けられる。

【0057】回転軸21Bには、該回転軸21Bの内周補給通路59と前記低圧側補給通路86間に圧装されるモータ弁57と、補給油路59および高圧側補給通路8



7間に介装されるチェック弁58とが装着される。

【0058】 低圧油路11Bおよび高圧油路12Bと、各ポンプシリンダ孔16…の閉塞端およびポンプフランジヤ17…間に形成されるポンプ油室61…の間には、吸入領域にあるポンプフランジヤ17…のポンプ油室61…を低圧油路11Bに連通させるとともに吐出領域にあるポンプフランジヤ17…のポンプ油室61…を高圧油路12Bに連通させる複数の第1分配弁63B…が各ポンプフランジヤ17…に対応して設けられ、低圧油路11Bおよび高圧油路12Bと、各モータシリンダ孔31…の閉塞端およびモータフランジヤ32…間に形成されるモータ油室62…の間には、膨張領域にあるモータフランジヤ32…のモータ油室62…を高圧油路12Bに連通させるとともに収縮領域にあるモータフランジヤ32…のモータ油室62…を低圧油路11Bに連通させる複数の第2分配弁64B…が各モータフランジヤ32…に対応して設けられる。

【0059】 第1分配弁63B…は、ポンプ油室61…に通じてポンプシリンダ孔16…の内面に開口する複数のポンプ側連通路65B…と、低圧油路11Bおよび高圧油路12Bにそれぞれ通じて各ポンプシリンダ孔16…の内面に開口する複数の第1低圧および高圧ポート66B…、67B…との間の連通・遮断を、環状凹部72をそれぞれ有するポンプフランジヤ17…の軸方向往復移動に応じて交互に切換えるように構成される。

【0060】 第1低圧ポート66B…は、低圧油路11Bを各ポンプシリンダ孔16…が横切ることによりポンプシリンダ孔16…の内面に開口するように形成されるものであり、また第1高圧ポート67B…は、高圧油路12Bを各ポンプシリンダ孔16…が横切ることによりポンプシリンダ孔16…の内面に開口するように形成されるものである。

【0061】 またポンプ側連通路65B…は、回転軸21Bの外周面に設けられたポンプ側連通溝68B…と、ポンプ側連通溝68B…の一端をポンプ油室61…にそれぞれ連通させるべくシリンダブロック15Bに放射状に穿設される通路69B…と、第1低圧および高圧ポート66B…、67B…間でシリンダブロック15Bに放射状に穿設されてポンプ側連通溝68B…の他端に通じるとともにポンプシリンダ孔16…の内面に開口する通路70B…とから成る。

【0062】 ポンプ側連通溝68B…は、第1実施例と同様してヘリカル状に形成されるものであり、たとえば転造により回転軸21Bの外周面に形成される。

【0063】 第2分配弁64B…は、モータ油室62…に通じてモータシリンダ孔31…の内面に開口するモータ側連通路75B…と、低圧油路11Bおよび高圧油路12Bにそれぞれ通じて各モータシリンダ孔31…の内面に開口する第2低圧および高圧ポート76B…、77B…との間の連通・遮断を、環状凹部82を有するモータ

フランジヤ32…の軸方向往復移動に応じて交互に切換えるように構成される。

【0064】 第2低圧ポート76B…は、低圧油路11Bをモータシリンダ孔31…が横切ることで各モータシリンダ孔31…の内面に開口するように形成されるものであり、また第2高圧ポート77B…は、高圧油路12Bをモータシリンダ孔31…が横切ることで各モータシリンダ孔31…の内面に開口するように形成されるものである。

【0065】 またモータ側連通路75B…は、シリンダブロック15Bの外周面に設けられたモータ側連通溝78B…と、モータ側連通溝78B…の一端をモータ油室62…にそれぞれ連通させるべくシリンダブロック15Bに放射状に穿設される通路79B…と、第2低圧および高圧ポート76B…、77B…間でシリンダブロック15Bに放射状に穿設されてモータ側連通溝78B…の他端に通じるとともにモータシリンダ孔31…の内面に開口する通路80B…とから成る。

【0066】 モータ側連通溝78B…は、第1実施例と同様してヘリカル状に形成されるものであり、たとえば転造により回転軸21Bの外周面に形成される。

【0067】 この第2実施例によれば、上記第1実施例と同様の効果を奏することができるだけでなく、シリンダブロック15Bをより一層小型化することができる。すなわち第1および第2分配弁63B…、64B…専用の摺動孔をシリンダブロック15Bに設けることを不要とすることで、シリンダブロック15Bの大径化を回避しつつポンプフランジヤ17…およびモータフランジヤ32…をシリンダブロック15Bの周方向および半径方向にずらせて環状配列することを可能とし、シリンダブロック15Bの軸方向長さを短縮することができる。

【0068】 以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【0069】

【発明の効果】 以上のように請求項1記載の発明によれば、分配弁専用の摺動孔をシリンダブロックに設けることを不要としてシリンダブロックの小型化を図るとともに加工工数の低減を図ることが可能となり、しかも分配弁専用の部品を不要として部品点数の低減を図ることができる。

【0070】 また請求項2記載の発明によれば、第1および第2分配弁専用の摺動孔をシリンダブロックに設けることを不要としてシリンダブロックの小型化を図るとともに加工工数の低減を図ることが可能となり、しかも第1および第2分配弁専用の部品を不要として部品点数の低減を図ることができる。

【0071】 さらに請求項3記載の発明によれば、加工工数をより一層低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の静油圧式無段変速機の縦断面図であって図2の1-1線に沿う断面図である。

【図2】回転体を図1の2-2線矢視方向から見た断面図である。

【図3】図2の3-3線断面図である。

【図4】図3の4-4線断面図である。

【図5】図3の5-5線断面図である。

【図6】図1の6矢示部拡大図である。

【図7】回転軸の外周面の周方向展開図である。

【図8】図1の8矢示部拡大図である。

【図9】ポンプブランジヤの作動タイミングを示す図である。

【図10】モータブランジヤの作動タイミングを示す図である。

【図11】第2実施例の静油圧式無段変速機の縦断面図であって図12の11-11線に沿う断面図である。

【図12】図11の12-12線矢視方向から見た回転体の断面図である。

【図13】図12の13-13線断面図である。

【符号の説明】

11A、11B・・・低圧油路

12A、12B・・・高圧油路

15A、15B・・・シリンダブロック

16・・・ポンプシリンダ孔

17・・・ポンプブランジヤ

18・・・ポンプ斜板

21A・・・回転軸

23A、23B・・・回転体

26・・・ケーシング

31・・・モータシリンダ孔

32・・・モータブランジヤ

33・・・モータ斜板

61・・・ポンプ油室

62・・・モータ油室

63A、63B・・・第1分配弁

64A、64B・・・第2分配弁

65A、65B・・・ポンプ側連通路

66A、66B・・・第1低圧ポート

67A、67B・・・第1高圧ポート

68A・・・ポンプ側連通路

75A、75B・・・モータ側連通路

76A、76B・・・第2低圧ポート

77A、77B・・・第2高圧ポート

78A・・・モータ側連通路

D・・・吐出領域

E・・・膨張領域

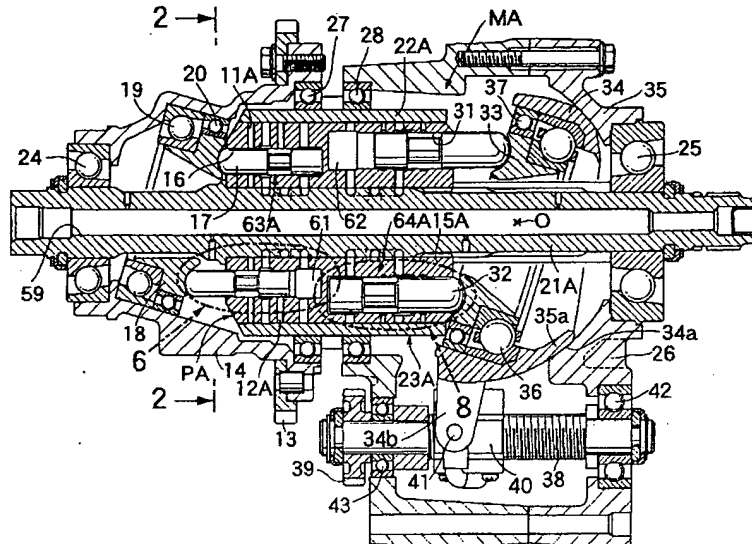
MA、MB・・・斜板式油圧式作動装置としての油圧モータ

PA、PB・・・斜板式油圧式作動装置としての油圧ポンプ

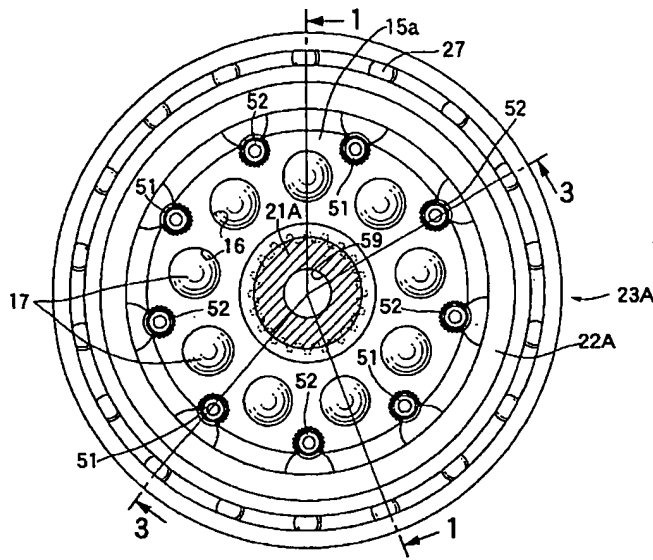
R・・・収縮領域

S・・・吸入領域

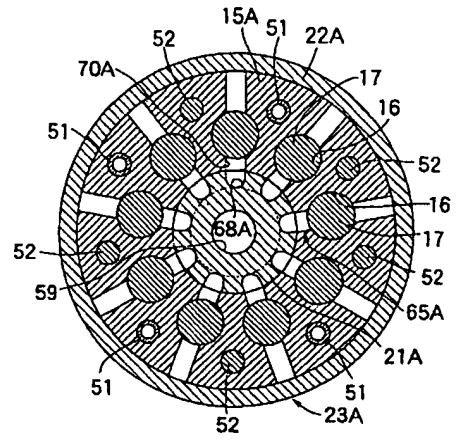
【図1】



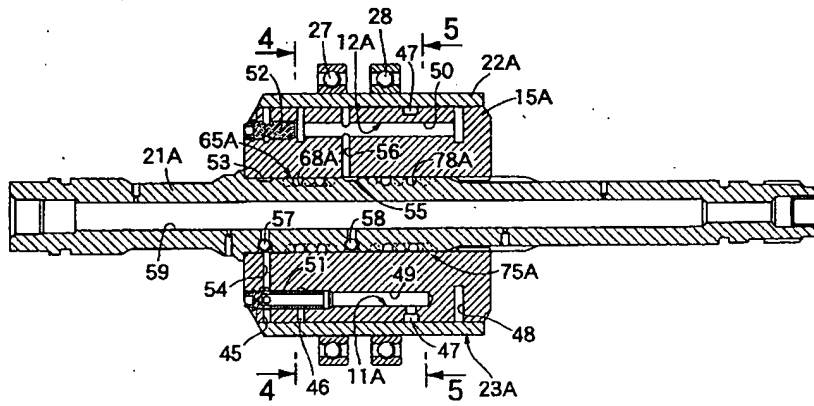
【図2】



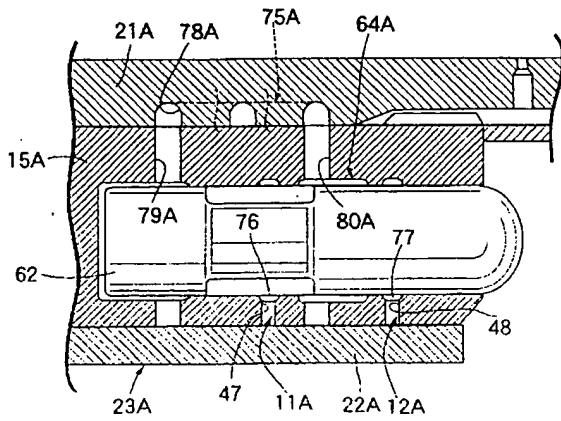
【図4】



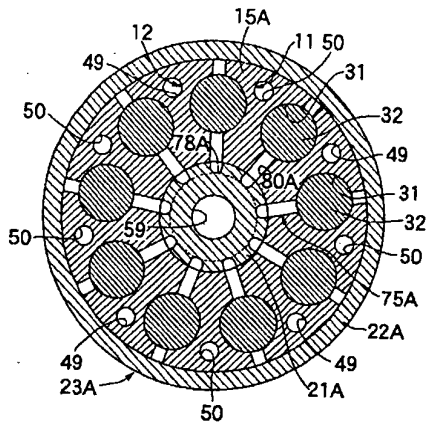
【図3】



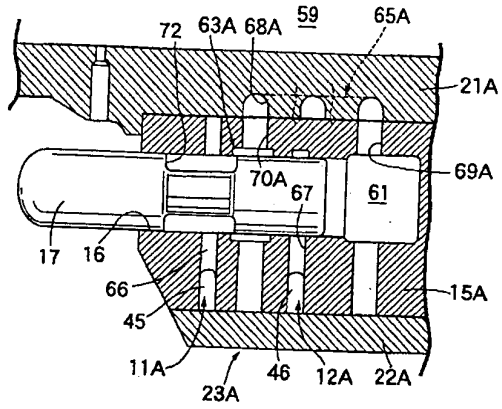
【図8】



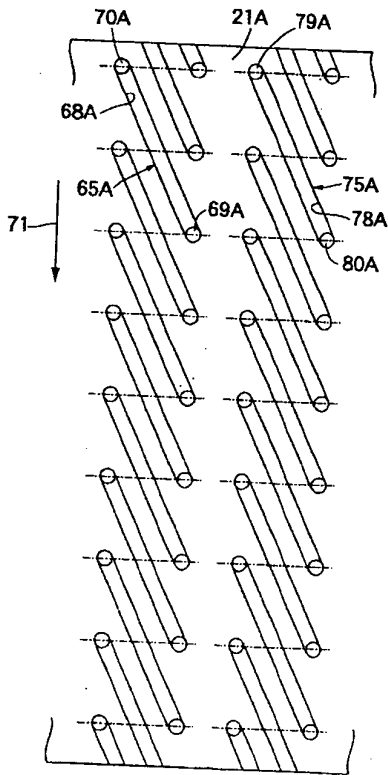
【図5】



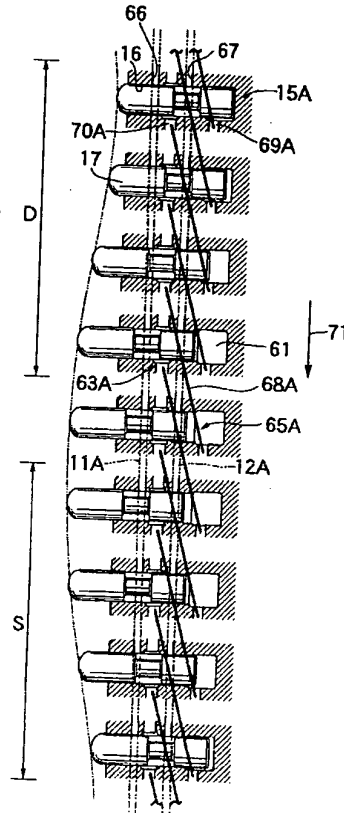
【図6】



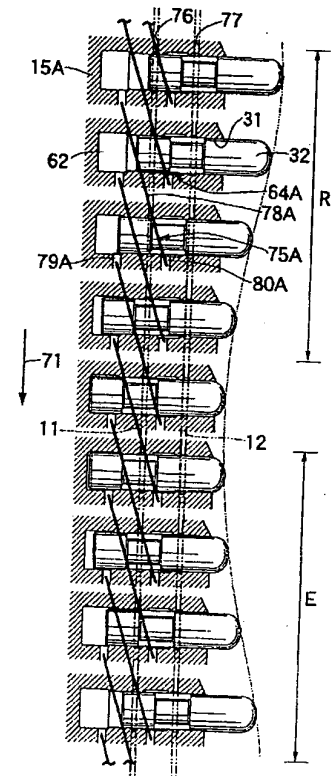
【図7】



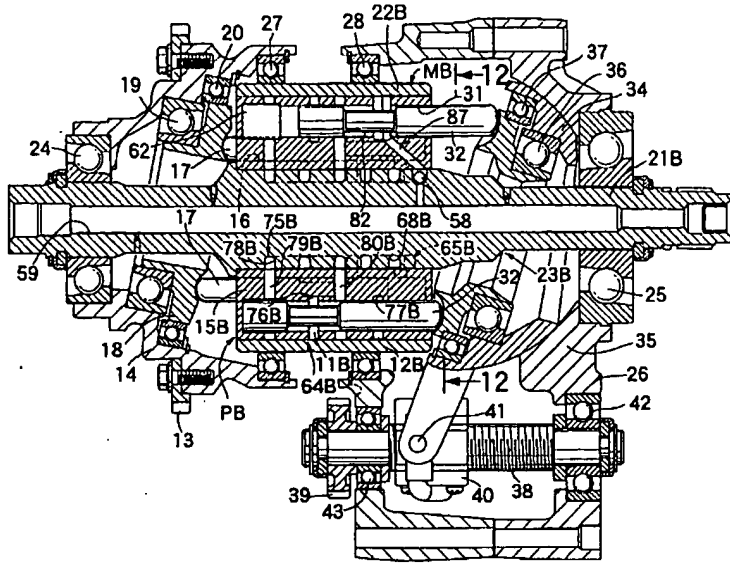
【図9】



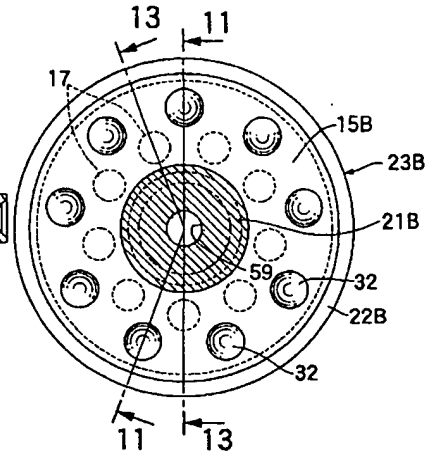
【図10】



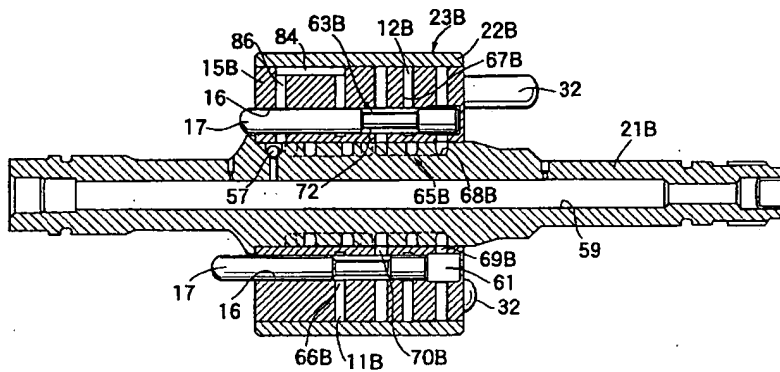
【図11】



【図12】



【図13】

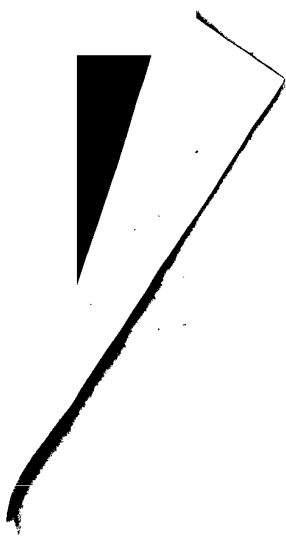


フロントページの続き

(72) 発明者 榎原 健二  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 八木ヶ谷 信幸  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3H070 AA01 BB04 BB06 CC31 CC34  
CC35 DD63  
3H084 AA08 AA16 BB23 BB26 BB27  
CC39



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**